

# Schulcurriculum

## BIOLOGIE

### Deutsche Schule Shanghai Pudong

Jahrgangsstufen 5 bis 8

Stand: November 2015

## **Vorwort:**

### **1 Zur Kompetenzentwicklung im Biologieunterricht für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife**

Unverzichtbares Element der Allgemeinbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken. Die biologische Grundbildung leistet dazu einen wichtigen Beitrag.

Biowissenschaften gewinnen heute mehr denn je eine hohe gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung. Das zeigen Bereiche wie Humanmedizin, Gesundheitswesen, Biotechnologie, Gentechnik, Agrar- und Forstwirtschaft, Tierhaltung, Lebensmittelproduktion, Nutzung von Naturressourcen, Energietechnologie, Bionik, Nanotechnologie, Umwelttechnologie und Naturschutz. Erkenntnisse der Biowissenschaften sind Voraussetzung für wichtige medizinische, ökologische, technische und ökonomische Entwicklungen. Sie eröffnen Wege für das Verständnis bzw. die Lösung globaler Probleme, für die Gestaltung unserer Lebenswelt und für die Verbesserung der Lebensqualität. Biowissenschaften sind eng mit bioethischen, weltanschaulichen und wissenschaftspolitischen Fragen verknüpft. Sie haben eine grundlegende Bedeutung für die Auseinandersetzung mit Fragestellungen wie die Achtung des Lebendigen, die Selbstbestimmung über den eigenen Körper und über das eigene Leben, das veränderte Verhältnis von Mensch und Natur, die Bedeutung der Gesunderhaltung des Menschen, eine naturwissenschaftliche Sichtweise zur Entstehung und Entwicklung des Lebens und die Bedeutung biologischer Sachkenntnisse für gesellschaftspolitische Entscheidungen.

Das Verständnis vieler naturwissenschaftlicher Sachverhalte erfordert biologisches Allgemeinwissen. Auch für Berufe in biologischen Arbeitsfeldern ist eine solide biologische Grundbildung eine unverzichtbare Voraussetzung. Daraus leiten sich Aufgaben für einen zeitgemäßen Biologieunterricht ab.

Der Biologieunterricht, der auf den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet ist, bietet dem Schüler eine vertiefte Allgemeinbildung und eine wissenschaftspropädeutische Bildung, die für eine qualifizierte berufliche Ausbildung bzw. ein Studium vorausgesetzt werden. Er konzentriert sich auf das Verstehen biologischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen sind.

Eine weitere wichtige Komponente des Biologieunterrichts ist die Berufs- und Studienorientierung.

Die fachlichen Schwerpunkte leiten sich aus den Nationalen Bildungsstandards und aus den Einheitlichen Prüfungsanforderungen für Gymnasien (EPA) für das Fach Biologie ab.

Der Biologieunterricht folgt nicht primär der Fachsystematik, sondern greift zentrale Inhalte mit dem Ziel auf, dass der Schüler

- die Bedeutung der Biowissenschaften für sich selbst, für die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Umwelt erkennt,
- Erkenntnisse und aktuelle Entwicklungstendenzen in den Biowissenschaften versteht und sie für ihn durchschaubar und verständlich werden,
- Einblicke in die Vielfalt der Lebewesen, deren Einzigartigkeit und ihre Rolle im komplexen Beziehungsgefüge der Natur bekommt und in diesem Zusammenhang sensibilisiert wird, sich mit Fragen der Wertschätzung der Natur auseinander zu setzen und die Bedeutung der Biodiversität und des Prinzips der nachhaltigen Entwicklung erkennt,
- grundlegendes Wissen erwirbt, das ihm einerseits einen Zugang zu biologischen Sachverhalten ermöglicht und ihm andererseits hilft, unbekannte biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu analysieren, biologische Phänomene zu verstehen, fachliche Zusammenhänge zu erkennen und neues Fachwissen systematisch einzuordnen,
- in der Auseinandersetzung mit biologischen Fragen in verschiedenen Kontexten lernt, sein Fachwissen interdisziplinär zu verknüpfen, kumulativ zu erweitern und gezielt anzuwenden,
- die Bedeutung biologischer Kenntnisse für das sachgerechte Erklären naturwissenschaftlicher Sachverhalte, für das Bewerten von Handlungen und Verhaltensweisen sowie für verantwortungsvolle Entscheidungen versteht,
- Sachkompetenz an persönlich bzw. gesellschaftlich bedeutsamen Inhalten entwickelt wie
  - gesunde Lebensweise,
  - Sexualität,
  - ökologische Zusammenhänge, Beeinflussung der Lebensräume durch den Menschen, Nutzung von Ressourcen, nachhaltige Entwicklung,
  - Forschungsmethoden und die Anwendung biologischer Forschungsergebnisse in Medizin, Landwirtschaft, Umwelt und Industrie,
  - Biotechnologien,
  - genetische Sachverhalte, Gentechnik und Gentechnologie,
  - Verständnis der Evolution der Lebewesen.

Im Zusammenhang mit diesen fachlichen Kontexten erfolgt die Entwicklung der Methodenkompetenz mit dem Ziel, dass der Schüler lernt,

- Fragen und Probleme mit biologischem Hintergrund zu formulieren, zu deren Klärung naturwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden anzuwenden und in diesem Zusammenhang die Biologie als eine empirische Wissenschaft versteht, die durch naturwissenschaftliche Methoden ihre Ergebnisse gewinnt,
- die Bedeutung der Naturwissenschaften für ein rational fundiertes Selbst- und Weltverständnis zu erkennen,
- Methodenkritik als Instrument des wissenschaftspropädeutischen Lernens anzuwenden,
- Bewertungen auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse, unter Beachtung bioethischer Positionen bzw. Wertvorstellungen und unter Abwägung fachwissenschaftlicher, wirtschaftlicher, technischer, ethischer, weltanschaulicher bzw. rechtlicher Aspekte vorzunehmen, sich einen fachlich fundierten Standpunkt zu bilden und diesen zu vertreten,
- bei der Beschaffung von Informationen und der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Biologieunterricht seine Medienkompetenz anzuwenden bzw. weiter zu entwickeln und unter Verwendung seines Fachwissens sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

Der Lehrplan weist die für das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife im Fach Biologie verbindlichen Kompetenzen aus. Die Kompetenzen beziehen sich auf das im Durchschnitt zu erwartende Niveau der Schülerleistungen (Regelstandards).

Der Lehrplan ist verbindliche Grundlage für die schulinterne Lehr- und Lernplanung.

Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts, die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung von Lerninhalten obliegen dem Lehrer. Zu beachten ist grundsätzlich, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler mit Lernschwierigkeiten und Schüler mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern. Fachübergreifende Themen wie auch die Bereitstellung von Lernvoraussetzungen erfordern eine gezielte Abstimmung zwischen beteiligten Fächern.

## 1.1 Lernkompetenzen

Alle Unterrichtsfächer zielen gleichermaßen auf die Entwicklung von Lernkompetenzen, da sie eine zentrale Bedeutung für den Umgang mit komplexen Anforderungen in Schule, Beruf und Gesellschaft haben. Im Mittelpunkt steht dabei die Entwicklung der Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen, die einen überfachlichen Charakter aufweisen. Lernkompetenzen werden im Kontext mit geeigneten Fachinhalten entwickelt und erhalten so eine naturwissenschafts- bzw. fachspezifische Ausprägung.

### a) Methodenkompetenz – effizient lernen

Der Schüler kann

- Aufgaben und Probleme analysieren und Lösungsstrategien entwickeln, geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben und Probleme auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten und interpretieren
- Informationen geeignet darstellen und in andere Darstellungsformen übertragen,
- unter Nutzung der Methoden des forschenden Lernens Erkenntnisse über Zusammenhänge, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten gewinnen und anwenden,
- Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren und verwenden,
- ein Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren,
- Medien sachgerecht nutzen und
- Vorgehensweisen, Lösungsstrategien und Ergebnisse reflektieren.

### b) Selbst- und Sozialkompetenz – selbstregulierend und mit anderen lernen

Der Schüler kann

- Lernziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- individuell und in kooperativen Lernformen lernen, Verhaltensziele und -regeln für sich und für die Lerngruppe vereinbaren, deren Einhaltung beurteilen und daraus Schlussfolgerungen ziehen,
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- situations- und adressatengerecht kommunizieren,
- sich sachlich mit der Meinung anderer auseinander setzen,
- den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten,
- respektvoll mit anderen Personen umgehen,
- Konflikte angemessen bewältigen,
- seinen eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler reflektieren und einschätzen und
- seine naturwissenschaftlichen sowie fachspezifischen Kenntnisse bewusst nutzen, um
  - Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten,
  - Eingriffe des Menschen in die belebte und unbelebte Umwelt sachgerecht zu bewerten,
  - die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse sachgerecht zu bewerten,
  - sein Weltbild weiterzuentwickeln.

### 1.2 Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen

Die Fächer des naturwissenschaftlichen Aufgabenfeldes gewährleisten eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Bei der Bearbeitung von Fragestellungen erschließt, verwendet und reflektiert der Schüler naturwissenschaftliche Methoden und Fachwissen. Die nachfolgend ausgewiesenen naturwissenschaftlichen und fachspezifischen Kompetenzen umfassen die Methodenkompetenz und die Sachkompetenz.

Die *Methodenkompetenz* bezieht sich insbesondere auf

- Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten,

- Kommunikation,
- Reflexion und Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Die Entwicklung der Methodenkompetenz versteht sich als gemeinsame Zielsetzung aller naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer und erhält im konkreten Fach ihre fachspezifische Ausprägung. Sie wird in fachlichen Kontexten erworben.

Der Schüler kann

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h. naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren (z. B. auf der Grundlage von Beobachtungen und Experimenten) und beschreiben,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen und ordnen,
- Fachtermini klassifizieren und definieren,
- kausale Beziehungen ableiten und naturwissenschaftliche Aussagen bzw. Entscheidungen begründen,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Hilfe von Fachwissen erklären,
- Modellvorstellungen und Modelle entwickeln und nutzen,
- mathematische Verfahren sachgerecht anwenden,
- sachgerecht induktiv und deduktiv Schlüsse ziehen,
- Fehlerbetrachtungen vornehmen,
- naturwissenschaftliche Arbeitstechniken sachgerecht ausführen und die dazu erforderlichen Geräte, Materialien, Chemikalien und Naturobjekte sachgerecht verwenden,
- die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden,
- Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen,
- Beobachtungen und Untersuchungen, qualitative und quantitative Experimente zur Prüfung der Hypothesen selbstständig planen, durchführen, dokumentieren und auswerten,
- aus den Ergebnissen Erkenntnisse ableiten und die Gültigkeit der Hypothesen prüfen bzw. Fragen beantworten,



- kritisch reflektieren und sachgerecht bewerten, d. h. naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Gesellschafts- und Alltagsrelevanz (z. B. die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Forschungsmethoden, persönliche Verhaltensweisen) aus naturwissenschaftlicher Sicht und aus weiteren Perspektiven (z. B. wirtschaftlichen, ethischen, gesellschaftlichen) unter Verwendung geeigneter Kriterien reflektieren,
- Ergebnisse werten und sich einen persönlichen Standpunkt bilden,
- Informationen und Aussagen hinterfragen, auf fachliche Richtigkeit prüfen und sich eine Meinung bilden,
- sachgerecht kommunizieren, d. h. fachlich sinnvolle Fragen, Hypothesen und Aussagen formulieren,
- Fachinformationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Formelsammlungen, Diagramme, Tabellen, Schemata, Formeln, Gleichungen) zielgerichtet entnehmen, auswerten bzw. interpretieren und ggf. kritisch bewerten,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte übersichtlich darstellen (z. B. als Skizze, Diagramm),
- die Fachsprache korrekt verwenden sowie zwischen Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden.

Die *Sachkompetenz* ist durch das Fachwissen geprägt. Es orientiert sich an Basiskonzepten, die Grundlage für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Prinzipien bzw. Prozessen sind und der Strukturierung und Vernetzung des Fachwissens dienen. In den Klassenstufen 7-10 bezieht sich die Sachkompetenz auf folgende Basiskonzepte:

Der Schüler kann

- Zelle, Organismus und Ökosystem als lebende Systeme kennzeichnen,
- Struktur-Funktions-Beziehungen in Zellen, Organismen und Ökosystemen (z. B. unter anatomisch-morphologischen, stoffwechselphysiologischen, genetischen bzw. ökologischen Aspekten) erläutern,
- individuelle und phylogenetische Entwicklungsprozesse von Zellen und Organismen, die Dynamik von Ökosystemen und Vorgänge bei der Artneubildung erläutern.

In der Qualifikationsphase wird diese Sachkompetenz vertieft und erweitert. Dabei werden neben Basiskonzepten auch Themenbereiche und Reflexionselemente berücksichtigt.

Der Schüler kann

- Zelle, Organismus und Ökosystem als lebende Systeme kennzeichnen und folgende Basiskonzepte auf verschiedenen Organisationsebenen des Lebens erläutern und anwenden:
  - Struktur-Funktions-Beziehungen,
  - Reproduktion,
  - Kompartimentierung,
  - Steuerung und Regelung,
  - Stoff- und Energieumwandlung,
  - Information und Kommunikation,
  - Variabilität und Anpasstheit,
  - Geschichte und Verwandtschaft,

- biologische Sachverhalte verschiedener Themenbereiche aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren:
  - Funktionszusammenhänge und deren molekulare Grundlagen in Physiologie, Zellbiologie, Genetik,
  - vernetzte Systeme und Nachhaltigkeit in Ökologie,

- Entwicklungsprozesse und Zukunftsfragen in Evolutionsbiologie vor einem biologischen Hintergrund reflektieren und sachkritisch bewerten:
  - die Bedeutung biologischer Erkenntnisse für das eigene Leben,
  - Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz von Forschungsmethoden,
  - die Anwendung und praktische Nutzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen,
  - die Stellung des Menschen im biologischen System, seine Beziehung zur Umwelt und sein Handeln.

Unter Berücksichtigung der für die Klassenstufen 7-10 und für die Qualifikationsphase genannten Basiskonzepte, Themenbereiche und Reflexionselemente entwickelt der Schüler ein biologisches Grundverständnis.

Der Schüler kann auf der Basis dieses biologischen Grundverständnisses

- die Auswirkung von gesellschaftlichen Erfordernissen auf die naturwissenschaftliche Forschung sowie die Bedeutung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für die gesellschaftliche Entwicklung erläutern,
- Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und deren Nutzung erläutern,
- Forschungsmethoden und die Anwendung von Forschungsergebnissen aus verschiedenen Perspektiven (z. B. naturwissenschaftlich, gesellschaftlich, wirtschaftlich, ethisch, persönlich) diskutieren,
- Maßnahmen, Verhaltensweisen und Entscheidungen ableiten, begründen und sachgerecht bewerten:
  - Verhaltensregeln und Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Menschen,
  - Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und ihre Folgen sowie Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit,
- in der Praxis angewandte Methoden und biotechnologische Verfahren beschreiben und sachgerecht bewerten:
  - Pflanzen- und Tierzucht,
  - Pflanzenproduktion und Tierhaltung,
  - Lebensmittelproduktion,
  - Humanmedizin,
- die Bedeutung biologischer Erkenntnisse für die Entwicklung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes erfassen und erläutern.

Die Tiefe des Fachwissens richtet sich nach den ausgewiesenen Kompetenzen. Notwendige Eingrenzungen erfolgen durch in Klammern angegebene Konkretisierungen.

## 2. Curriculum der DS-Schanghai

Die Nummerierung in den Tabellen erfolgt nach Jahrgangsstufe

### 2.1 Jahrgangsstufe 5

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Diagnose / Testung: schriftlicher Test (2)				
Der Schüler kann - beobachten, beschreiben und vergleichen: verschiedene Lebewesen in ihren Lebensräumen.	5.X.1 Einführung in die Biologie - Unterscheidung nichtlebende/lebende Natur, Merkmale des Lebens - ausgewählte Lebewesen in ihren Lebensräumen (Tiere, Pflanzen, Pilze, Bakterien)	2	Recherche: Buchralley	
Der Schüler kann - beobachten, beschreiben und vergleichen: verschiedene Wirbeltiere. - Mannigfaltigkeit der Lebewesen erkennen. - die Artenkenntnis erweitern. - einzelne Vertreter zu Organismengruppen zuordnen. - verwandtschaftliche Beziehungen erkennen. - kausale Beziehungen (z. B. Bau und Funktion einiger Organe) ableiten. - Angepasstheiten der Lebewesen an ihre Lebensräume aufgrund des Körperbaus, ihrer Lebens- und Verhaltensweisen an Beispielen erläutern.	5.X.2 Wirbeltiere in ihren Lebensräumen 1. Fische: Angepasstheit an den Lebensraum Wasser: - Zusammenhang zwischen Gestalt, Skelett und Fortbewegung - Körperbedeckung, Atmung, Ernährung, Fortpflanzung und Entwicklung - Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Lebensweise - Schutz der Fische und ihrer Lebensräume - artgerechte Fischhaltung (z.B. Aquarium, Gartenteich) - Fisch als wertvolles Nahrungsmittel (Fischfang, Fischzucht)	9	Internetrecherche mit Kindersuchmaschinen Lernplakate erstellen und präsentieren	Präparation eines Fisches Fischzucht und Zierfische in China Fischmarkt
Der Schüler kann - Notwendigkeit des Schutzes von Arten und ihren Lebensräumen ableiten. - unmittelbar erfahrbare Phänomene auf der Ebene von Organismen und Organen beobachten und beschreiben. - einfache biologische Strukturen zeichnen. - problembezogene Fragen und	2. Lurche: Angepasstheit an ihre Lebensräume: - Unterscheidung Schwanz- und Froschlurche - Skelett und Fortbewegung - Körperbedeckung, Atmung, Ernährung, Fortpflanzung und Entwicklung - Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Lebensweise	8	Internetrecherche mit Kindersuchmaschinen Lernplakate erstellen und präsentieren	Beobachtung eines ortstypischen Vertreters und dessen kurzzeitige Haltung im Terrarium (z.B. Kaulquappe)

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Vermutungen formulieren.	- Schutz der Lurche und deren Lebensräume			

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Versuche planen, sie unter Anleitung durchführen und sie protokollieren.</li> <li>- einfache Arbeitstechniken unter Anleitung anwenden.</li> <li>- Schlussfolgerungen aus einfacher Datenlage ziehen.</li> </ul>	<p>3. Kriechtiere</p> <p>Angepasstheit an ihre Lebensräume:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheidung Schlangen, Echsen, Schildkröten, Krokodile)</li> <li>- Skelett und Fortbewegung</li> <li>- Körperbedeckung, Atmung, Ernährung, Fortpflanzung und Entwicklung</li> <li>- Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Lebensweise</li> <li>- Kriechtiere vergangener Erdzeitalter</li> <li>- Schutz der Kriechtiere und ihrer Lebensräume</li> </ul>	7	Internetrecherche mit Kindersuchmaschinen für das 1. Schulhalbjahr Lernplakate erstellen und präsentieren für das 1. Schulhalbjahr	Betrachten von Merkmalen an geeigneten Vertretern der Regionen und deren Gefährdung (z.B. Geckos, Meeresschildkröten)
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Rolle von Experimenten (Nachvollzug des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges) beschreiben.</li> <li>- unterschiedliche Betrachtungsebenen (Organismus-Population) differenzieren.</li> <li>- Modelle verwenden und sie mit Realobjekten vergleichen.</li> <li>- Informationen aus wenigen Quellen auswerten.</li> <li>- Ergebnisse präsentieren.</li> <li>- im Team arbeiten.</li> </ul>	<p>4. Vögel</p> <p>Angepasstheit an ihre Lebensräume:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Gestalt, Körperbedeckung und Fortbewegung (Bedeutung von Besonderheiten des Skeletts für die Fortbewegung)</li> <li>- Körpertemperatur, Atmung, Ernährung (im Zusammenhang mit den Schnabelformen)</li> <li>- Fortpflanzung und Entwicklung an Beispielen (Bau und Entwicklung des Eies, Fortpflanzungsverhalten)</li> <li>- Einteilung in Nesthocker und Nestflüchter</li> <li>- Vogelzug als typisches Verhalten einiger Vogelarten</li> <li>- Schutz der Vögel und ihrer Lebensräume</li> <li>- Maßnahmen zum Schutz während der Brutzeit</li> <li>- artgerechte Haltung von Vögeln (Heim- und Nutztiere)</li> </ul>	9		Singvogelhaltung in China
	5. Säugetiere	12	Internetrecherche mit	Pandabären

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haustiere: Hund und Katze</li> <li>- 1 Nutztier (z.B. Rind, Schwein, Schaf, Pferd)</li> <li>- 1 Säugetier im besonderen Lebensraum (z.B. Fledermaus, Delphin)</li> <li>- Schutz der Säugetiere und ihrer Lebensräume</li> <li>- artgerechte Haltung von Säugetieren (Heim- und Nutztiere)</li> </ul>		Kindersuchmaschinen für das 2. Schulhalbjahr Lernplakate erstellen und präsentieren für das 2. Schulhalbjahr	Orang Utans in Borneo bzgl. Schutzmaßnahmen, Arterhaltung
<p>Der Schüler kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern, dass Merkmale von Organismen zu ihrer spezifischen Lebensweise passen.</li> <li>- wichtige Unterscheidungsmerkmale und Gemeinsamkeiten von Wirbeltiergruppen nennen.</li> <li>- Ähnlichkeiten durch stammesgeschichtliche Verwandtschaft deuten.</li> </ul>	<p>6. Vergleichende Betrachtung der Wirbeltierklassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gemeinsame Merkmale und übereinstimmende Lebenserscheinungen</li> <li>- Begriff Wirbeltier und ordnen von Wirbeltieren aufgrund typischer Merkmale</li> </ul>	2		
<p>Bei der Bearbeitung der Inhalte ist der Mensch angemessen zu berücksichtigen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Gestalt, Skelett und Fortbewegung</li> <li>- Maßnahmen zur gesunden Lebensführung (Ernährung, Gebiss)</li> </ul>		8		



2.2 Jahrgangsstufe 6, Halbjahr 1

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Diagnose / Testung: schriftlicher Test (1-2)				
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wirbellose Tieren beschreiben.</li> <li>- wirbellose Tieren gliedern (z.B. Honigbiene).</li> <li>- die Fortbewegung und Reizbarkeit untersuchen (z.B. durch berühren).</li> <li>- unterscheiden zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen.</li> <li>- mit Hilfe von Bestimmungsliteratur häufig vorkommende Arten ermitteln.</li> <li>- die Angepasstheit der Wirbellosen an ihren spezifischen Lebensraum darstellen.</li> <li>- die Wechselwirkung verschiedener Wirbellose untereinander und mit ihrem Lebensraum beschreiben.</li> </ul>	<p>6.1.1 Wirbellose Tiere in ihren Lebensräumen Ringelwürmer in ihren Lebensräumen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regenwurm: Angepasstheit an den Lebensraum Boden</li> <li>- Bedeutung als Humusbildner</li> <li>- äußerer und innerer Bau; Fortbewegung; Atmung; Ernährung; Fortpflanzung</li> </ul> <p>Gliederfüßer in ihren Lebensräumen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Krebstiere: Angepasstheit einiger Vertreter an ihre Lebensräume; äußerer und innerer Bau; Fortbewegung; Fortpflanzung; Bedeutung im Naturhaushalt</li> <li>- Spinnentiere: Bau; Lebensweise; Bedeutung im Naturhaushalt</li> <li>- Insekten: Angepasstheit einiger Vertreter an ihre Lebensräume; äußerer und innerer Bau; Fortbewegung; Atmung; Zusammenhang zwischen Mundgliedmaßen und Ernährung; Fortpflanzung und Entwicklung; Tierstaat an einem Beispiel (Arbeitsteilung, typische Verhaltensweisen, Brutpflege, Informationsaustausch); Bedeutung im Naturhaushalt und für den Menschen</li> <li>- Möglichkeiten und Bedeutung des Schutzes von Arten und ihrer Lebensräume</li> </ul>	20	<p>Visualisieren: Mind Maps</p> <p>durchgehend zu ausgewählten Themen</p> <p>Einführung: Nebenzweig 2. Ordnung</p>	<p>SE: Beobachten der Fortbewegung, Untersuchen der Reizbarkeit (Feuchtigkeit, Licht, Berührung) z.B. Flusskrebs, Wasserfloh, Kellerassel, Kreuzspinne, Honigbiene, Rote Waldameise, Gemeine Wespe RI (Grillen)</p> <p>Mögliche Themengebiete zur Vertiefung: Weichtiere in ihren Lebensräumen, Hohltiere als Wasserbewohner, Parasitische Lebensweise bei wirbellosen Tieren</p>
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in unterschiedlichen Quellen recherchieren (Druck- und elektronische Medien) und die Daten und Informationen auswerten.</li> <li>- die Geschlechtsorgane von Mann und Frau beschreiben, vergleichen und deren wesentliche Funktion erläutern.</li> <li>- zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen unterscheiden.</li> </ul>	<p>6.1.2 Fortpflanzung und Sexualität des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschlechtsmerkmale</li> <li>- Veränderungen in der Pubertät</li> <li>- Zeugung, Empfängnis</li> <li>- Pränatale Entwicklung (Gefahren für das ungeborene Leben)</li> <li>- Schwangerschaft und Geburt</li> <li>- Geburtenplanung</li> </ul>	10		<p>Evtl. vertiefende Themenbereiche: sexueller Missbrauch über die Schulsozialarbeit</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren nennen.</li> </ul>				

2.2 Jahrgangsstufe 6, Halbjahr 2

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Diagnose / Testung: schriftlicher Test (1-2)				
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samenpflanzen mit der Lupe betrachten.</li> <li>- Samenpflanzen beschreiben und vergleichen.</li> <li>- Untersuchungen an Pflanzen und Pflanzenteilen durchführen.</li> <li>- einfache Experimente planen, durchführen und auswerten (z.B. Versuche zur Keimung, Nachweis von Stärke und Fett in Samen).</li> <li>- verschiedene Blütenpflanzen unterscheiden und ihre Grundorgane bzw. deren wesentliche Funktion nennen.</li> <li>- die Entwicklung von Pflanzen beschreiben.</li> <li>- die Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen beschreiben.</li> <li>- die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für die Pflanzen beschreiben.</li> <li>- die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren beschreiben.</li> <li>- mikroskopieren und Präparate zeichnerisch darstellen.</li> <li>- Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen herausarbeiten</li> </ul>	<p>6.2.1 Samenpflanzen in ihrer Vielfalt: Gestalt und Entwicklung von Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typische Merkmale einiger Vertreter der Samenpflanzen</li> <li>- Aufbau von Samenpflanzen: Verschiedene Formen von Wurzel, Sprossachse und Laubblatt, Funktionen dieser Teile; Bau einer zwittrigen Blüte (Kelch-, Kron-, Staub- und Fruchtblätter), Funktionen dieser Teile; Information über eingeschlechtliche Blüten</li> <li>- Fortpflanzung von Samenpflanzen: Geschlechtliche Fortpflanzung (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtbildung, Fruchtformen, Verbreitung von Samen und Früchten); ungeschlechtliche Fortpflanzung (z.B. Ausläufer, Zwiebeln)</li> <li>- Entwicklung von Samenpflanzen: Bau eines Samens und Funktion der Teile; Keimung und ihre Bedingungen; Ernährung von Samenpflanzen (Aufnahme von Wasser, Mineralsalzen und Kohlenstoffdioxid unter Einfluss von Licht; Bildung von Zucker bzw. Stärke und Sauerstoff)</li> </ul> <p>Ausgewählte Pflanzenfamilien und Nutzpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drei heimische Pflanzenfamilien der Bedecktsamer: Ausgewählte Merkmale typischer Vertreter der jeweiligen Pflanzenfamilie</li> <li>- Einige Nutzpflanzen der Heimat und anderer Gebiete der Erde (z.B. Getreidearten, Kartoffel, Kaffee, Zitruspflanzen, Baumwolle)</li> </ul>	20	<p>Betrachten von geeigneten Beispielen  DE: Wasseraufnahme durch die Wurzel und Wassertransport durch die Sprossachse  SE: Zergliedern von Blüten und Knospen, Untersuchen von Samen und Früchten  SE: Experimenteller Nachweis von Fett und Stärke in Samen; DE: Keimungs- und Wachstumsversuche; Untersuchung zur Notwendigkeit von Licht für das Wachstum von Samenpflanzen</p>	<p>RI (Reisanbau)</p> <p>Mögliche Themengebiete zur Vertiefung: Kieferngewächse als Vertreter der Nacktsamer, Möglichkeiten und Bedeutung des Schutzes von Arten und ihrer Lebensräume</p>
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kausale Beziehungen ableiten (z.B. Nahrungsbeziehungen),</li> <li>- die Angepasstheiten der Lebewesen an</li> </ul>	<p>6.2.2 Vergesellschaftung von Pflanzen und Tieren am Beispiel einer Lebensgemeinschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typische Vertreter von Samenpflanzen, Wirbellosen und Wirbeltieren in einem</li> </ul>	7		<p>RI Umweltverschmutzung</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p>ihre Lebensräume erläutern.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Mannigfaltigkeit der Lebewesen erkennen.</li> <li>- die Folgen und Konsequenzen menschlicher Eingriffe in Lebensgemeinschaften an ausgewählten Beispielen beschreiben und beurteilen.</li> <li>- Maßnahmen zum Schutz von Arten und ihrer Lebensräume auf der Grundlage von Sachkenntnissen begründen.</li> </ul>	<p>Lebensraum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angepasstheit einiger Vertreter an ihre Lebensräume</li> <li>- Nahrungsbeziehungen zwischen den Lebewesen</li> </ul> <p>Arten- und Biotopschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen menschlicher Eingriffe auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften</li> <li>- Notwendigkeit, Möglichkeiten und Bedeutung</li> </ul>			

2.3 Jahrgangsstufe 7, epochal

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Diagnose / Testung: schriftlicher Test, Bau eines Modells, mikroskopische Zeichnung				
	7. Zellen			
Der Schüler kann - ein Mikroskop fachgerecht handhaben. - einfache Präparate anfertigen. - einfache mikroskopische Zeichnungen anfertigen. - aus mikroskopischen Bildern und aus Modellen eine Vorstellung zum räumlichen Bau der Zelle entwickeln.	7.1 Mikroskop - Mikroskop als wichtiges Arbeitsmittel in der Biologie - Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Technik und dem Erkenntnisgewinn in der Biologie am Beispiel der Zellenlehre - Bedeutung von Lupe, Licht- und Elektronenmikroskop - Umgang mit dem Mikroskop - Anfertigen von einfachen Präparaten und Zeichnungen	6	Bau eines Zellmodells	Leistungen von Hooke, Leeuwenhoek, Schwann und Schleiden Historische Aspekte Herstellen von Frischpräparaten
Der Schüler kann - die Zelle als Baustein von Pflanzen, Tieren und des Menschen kennzeichnen, - den grundlegenden Aufbau pflanzlicher und tierischer Zellen beschreiben und den Bestandteilen Funktionen zuordnen, - tierische und pflanzliche Zellen vergleichen.	7.2 Zelle als Grundbaustein aller Lebewesen - Formenvielfalt - Zellen als räumliche Gebilde - unterschiedliche Größen - Bestandteile grüner pflanzlicher Zellen (Zellwand, Zellmembran, Zellplasma, Zellkern, Chloroplasten mit grünem Blattfarbstoff, Vakuolen) und tierischer Zellen (Zellmembran, Zellplasma, Zellkern) - Funktion der Bestandteile - Vergleichendes Betrachten von tierischen und grünen pflanzlichen Zellen - Zusammenhang zwischen Bau und Ernährung der Zellen: Zellen ohne Chloroplasten - heterotrophe Ernährung; Zellen mit Chloroplasten - autotrophe Ernährung - Zellteilung und -wachstum als weitere Lebenserscheinungen der Zellen	6		
Der Schüler kann - am Beispiel eines tierischen und eines	7.3 Bau und Lebenserscheinungen von pflanzlichen und tierischen Einzellern	4	Vergleich von autotropher und heterotropher Ernäh-	

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
pflanzlichen Einzellers erläutern, dass eine Zelle alle Lebensfunktionen ausführen kann.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen</li> <li>- Zusammenhang zwischen Bau und Lebensweise: Bau - Ernährung, Bau - Fortbewegung</li> </ul>		rung	
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzeller, Zellkolonie und Mehrzeller vergleichen.</li> <li>- die Funktionsteilung bei Zellen mehrzelliger Organismen beschreiben.</li> <li>- die Bedeutung von Algen und tierischen Einzellern ableiten.</li> </ul>	<p>7.4 Vom Einzeller zum Vielzeller am Beispiel der Grünalgen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich von Einzeller, Zellkolonie und Mehrzeller</li> <li>- Differenzierung bei Zellen mehrzelliger Organismen</li> <li>- Bedeutung von Algen und tierischen Einzellern</li> </ul>	3		
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wesentliche Merkmale und Eigenschaften der Bakterien beschreiben.</li> <li>- die Abhängigkeit des Wachstums von Nahrung, Feuchtigkeit und Temperatur erläutern.</li> <li>- Bedeutung, Nutzen und Gefahren der Bakterien erläutern.</li> <li>- Maßnahmen zur Verhinderung des Wachstums ableiten.</li> </ul>	<p>7.5 Bakterien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formen; Bakterien als mikroskopisch sichtbare Lebewesen; Bakterienkolonie</li> <li>- Zusammenhang zwischen Bau, Ernährung und Vorkommen am Beispiel heterotropher Bakterien</li> <li>- Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Spaltung; schnelle Vermehrung</li> <li>- Abhängigkeit des Wachstums von Nahrung, Feuchtigkeit und Temperatur</li> <li>- Überdauern ungünstiger Bedingungen durch Sporen</li> <li>- Maßnahmen zur Verhinderung des Wachstums</li> <li>- Bedeutung als Destruenten</li> <li>- Bedeutung in der Landwirtschaft, im Haushalt und bei der Herstellung von Lebensmitteln</li> <li>- Bakterien als Krankheitserreger</li> </ul>	6		
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Formenvielfalt der Pilze erläutern.</li> <li>- die Lebensweise und Bedeutung beschreiben.</li> </ul>	<p>7.6 Pilze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formenvielfalt (Hutpilze, Schimmelpilze, Hefepilze als Beispiele); Erscheinungsbilder</li> <li>- Zusammenhang zwischen Bau der Zellen und heterotropher Ernährung</li> <li>- Vorkommen</li> <li>- Fortpflanzung</li> </ul>	5		

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
	- Bedeutung			
Der Schüler kann - Bau, Formenvielfalt und das Zusammenleben von Pilz und Grünalgen bei Flechten erläutern.	7.7 Flechten - Erscheinungsbilder - Zusammenleben von Pilz und Grünalge (Symbiose) - Vorkommen; Information über Bedeutung als Erstbesiedler; Flechten als Bioindikatoren	2		
Der Schüler kann - Formenvielfalt und Erscheinungsbilder von Laub- und Lebermoosen beschreiben.	7.8 Moospflanzen - Moospflanzen in ihren Lebensräumen - Formenvielfalt und Erscheinungsbilder von Laub- und Lebermoosen - Bedeutung der Laubmoose als Wasserspeicher, zur Verhinderung der Bodenerosion und Torfbildung - Notwendigkeit des Schutzes der Moose	3		
Der Schüler kann - Formenvielfalt und Erscheinungsbilder von Farnpflanzen beschreiben.	7.9 Farnpflanzen - Farnpflanzen in ihren Lebensräumen - Formenvielfalt und Erscheinungsbilder von Farnpflanzen (Farne, Schachtelhalme, Bärlappe) - Bedeutung von Farnpflanzen vergangener Erdzeitalter (Kohlebildung)	3		

2.4 Jahrgangsstufe 8, Halbjahr 1

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Diagnose / Testung: (z.B. 2 Klassenarbeiten oder 1-3 informelle Tests, auch Themenbereiche)				
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die experimentelle Methode bei Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten anwenden.</li> <li>- Protokolle anfertigen.</li> <li>- mikroskopische Arbeitstechniken anwenden.</li> <li>- Ergebnisse zeichnerisch und sprachlich darstellen.</li> <li>- grafische Darstellungen und statistisches Material interpretieren.</li> <li>- die experimentelle Methode bei Beobachtungen Untersuchungen und Experimenten anwenden.</li> <li>- Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Körpers auf der Grundlage biologischer Kenntnisse ableiten, begründen und bewerten.</li> </ul>	<p>8.1.1. Ernährung und Verdauung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nahrung des Menschen: Bestandteile und ihre Bedeutung; Maßnahmen zur gesundheitsfördernden Ernährung; Probleme und Folgen falscher Ernährungsgewohnheiten</li> <li>- Bau und Funktion des Verdauungssystems; Oberflächenvergrößerung und deren Bedeutung am Beispiel des Dünndarms</li> <li>- Mechanische Zerkleinerung, Verdauung als Zerlegung der Nahrung in wasserlösliche Nährstoffbausteine durch Enzyme (Bedeutung von Verdauungsenzymen), Aufnahme in das Blut</li> <li>- Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Zähne und der Verdauungsorgane</li> </ul>	14	<p>Recherchieren in der Bibliothek oder Internet Schaubilder erstellen</p>	<p>Heterotrophe Ernährung SE: Nachweis von Traubenzucker, Stärke, Eiweißen (als Farbreaktionen) und Fetten -&gt; Ch 9 (Fehling-Probe) -&gt; Ph 7 (Energiebegriff) MI: Dünndarmzotten (DP) Veranschaulichung an einfachen Modellen DE: Nachweis der Wirkung des Mundspeichels bei der Stärkeverdauung Einige Erkrankungen von Verdauungsorganen und Gebiss GE</p>
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kausale Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion der Organe und Organsysteme ableiten.</li> <li>- die experimentelle Methode bei Beobachtungen Untersuchungen und Experimenten anwenden.</li> <li>- Protokolle anfertigen.</li> <li>- kurz- und langfristigen Folgen von Einflüssen auf den Organismus ableiten.</li> <li>- Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Körpers auf der Grundlage biologischer</li> </ul>	<p>8.1.2. Blut und Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktion der Teile des Blutgefäßsystems</li> <li>- Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Pulsfrequenz</li> <li>- Zusammensetzung des Blutes und Funktionen seiner Bestandteile; Blutgruppen und ihre Bedeutung für Bluttransfusionen</li> <li>- Maßnahmen zur Verhinderung von Erkrankungen der Herz- und Kreislauforgane</li> <li>- Immunsystem; aktive und passive Immunisierung; Infektionskrankheiten,</li> </ul>	16	<p>Recherchieren in der Bibliothek oder Internet</p>	<p>Veranschaulichung an einfachen Modellen Leistungen von Landsteiner; Blutspende, GE Einige Erkrankungen der Herz- und Kreislauforgane, GE Eingeschränkte Möglichkeiten der Immunisierung bei Infektionen durch parasitische Einzeller (z.B. Malaria-Erreger) und Hautpilze, GE</p>



Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Kenntnisse ableiten, begründen und bewerten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahmen zur Vorbeugung; Bedeutung und Möglichkeiten von Schutzimpfungen;</li> <li>- AIDS, Maßnahmen zur Vorbeugung und deren besondere Bedeutung</li> </ul>			

#### 2.4 Jahrgangsstufe 8, Halbjahr 2

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
Diagnose / Testung: (z.B. 2 Klassenarbeiten oder 1-3 informelle Tests, auch Themenbereiche)				
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"> <li>- kausale Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion der Organe und Organsysteme ableiten.</li> <li>- Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Körpers auf der Grundlage biologischer Kenntnisse ableiten, begründen und bewerten.</li> </ul>	8.2.1. Atmung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktion der Teile des Atmungssystems</li> <li>- Atembewegungen und Bedeutung des Gasaustauschs in den Lungenbläschen</li> <li>- Bedeutung des Sauerstoffs für die Energiefreisetzung in den Zellen</li> <li>- Maßnahmen zur Hygiene der Atmungsorgane; Schädlichkeit des Rauchens</li> </ul>	6		DE: Nachweis von Kohlenstoffdioxid (als Fällungsreaktion -> Ch 9) und Wasserdampf in der Ausatemluft Einige Erkrankungen der Atmungsorgane GE
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organe und Organsysteme sowie deren Funktionen beschreiben und vergleichen.</li> </ul>	8.2.2. Haut <ul style="list-style-type: none"> <li>- Äußere Haut: Bau und Funktionen (Schutz-, Stoffwechsel- und Sinnesfunktionen); Maßnahmen zur Hygiene der Haut und der Haare</li> <li>- Innere Haut (Schleimhaut): Lage, Funktionen</li> </ul>	6	Recherchieren in der Bibliothek oder Internet	DE: Nachweis der Wasserdampfabgabe durch die Haut Allergien, Hautkrebs, Gefahren von Sonnenbrand GE
	(fakultativ)			
	8.2.3. Ausscheidungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wichtige Organe mit Ausscheidungsfunktion: Haut, Nieren, Lunge</li> <li>- Nieren: Teile und Filterfunktion; Ableitung des Harns über Harnleiter, Harnblase und Harnröhre; Maßnahmen zur Vorbeugung von Erkrankungen der Nieren und der Harnwege</li> </ul>	4		GE Bedeutung der Dialyse und der Nierentransplantation Organspende
Der Schüler kann	8.2.4. Bewegungsapparat	12		Stoffliche Veränderung der

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- kausale Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion der Organe und Organsysteme ableiten.</li> <li>- das Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett als Voraussetzung für Körperhaltung und Bewegung erläutern.</li> <li>- die Bedeutung von körperlicher Bewegung für die Entwicklung des Knochen-Muskel-Systems als eine wesentliche Voraussetzung für die Gesundheit erläutern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Skelett               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gliederung (wesentliche Teile) und Funktionen</li> <li>- Knochen: Bau eines Röhrenknochens, Stabilität und Elastizität</li> <li>- Gelenke als eine Voraussetzung für die Beweglichkeit; Bau eines Gelenks; Gelenktypen und ihr Vorkommen an Beispielen</li> </ul> </li> <li>b. Muskulatur               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingeweide- und Skelettmuskulatur: Vorkommen, Eigenschaften, Bedeutung</li> <li>- Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett</li> </ul> </li> <li>c. Hygiene des Stütz- und Bewegungssystems               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Stütz- und Bewegungssystems durch Bewegung, sportliche Tätigkeit, rückengerechtes Sitzen, Heben und Tragen</li> <li>- Erste Hilfe bei Verletzungen des Stütz- und Bewegungssystems</li> </ul> </li> </ul>			<p>Knochensubstanz mit zunehmendem Alter Erläutern des Zusammenhangs zwischen Bau und Funktion          -&gt; Ph 7 (Hebelgesetz)          Empfehlung für fächerübergreifendes Arbeiten          SP (Gesundheit und Fitness) GE</p>



# Schulcurriculum

## BIOLOGIE

### Deutsche Schule Shanghai Pudong

Jahrgangsstufen 9 und 10

Stand: November 2015

## 1. Zur Konzeption des Schulcurriculums Biologie

Unverzichtbares Element der Allgemeinbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Die biologische Grundbildung leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Biowissenschaften gewinnen heute mehr denn je eine hohe gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung. Das zeigen Bereiche wie Humanmedizin, Gesundheitswesen, Biotechnologie, Gentechnik, Agrar- und Forstwirtschaft, Tierhaltung, Lebensmittelproduktion, Nutzung von Naturressourcen, Energietechnologie, Bionik, Nanotechnologie, Umwelttechnologie und Naturschutz.

Erkenntnisse der Biowissenschaften sind Voraussetzung für wichtige medizinische, ökologische, technische und ökonomische Entwicklungen. Sie eröffnen Wege für das Verständnis bzw. die Lösung globaler Probleme, für die Gestaltung unserer Lebenswelt und für die Verbesserung der Lebensqualität.

Biowissenschaften sind eng mit bioethischen, weltanschaulichen und wissenschaftspolitischen Fragen verknüpft. Sie haben eine grundlegende Bedeutung für die Auseinandersetzung mit Fragestellungen wie die Achtung des Lebendigen, die Selbstbestimmung über den eigenen Körper und über das eigene Leben, das veränderte Verhältnis von Mensch und Natur, die Bedeutung der Gesunderhaltung des Menschen, eine naturwissenschaftliche Sichtweise zur Entstehung und Entwicklung des Lebens und die Bedeutung biologischer Sachkenntnisse für gesellschaftspolitische Entscheidungen.

Das Verständnis vieler naturwissenschaftlicher Sachverhalte erfordert biologisches Allgemeinwissen. Auch für Berufe in biologischen Arbeitsfeldern ist eine solide biologische Grundbildung eine unverzichtbare Voraussetzung.

Daraus leiten sich Aufgaben für einen zeitgemäßen Biologieunterricht ab.

Der Biologieunterricht, der auf den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet ist, bietet dem Schüler eine vertiefte Allgemeinbildung und eine wissenschaftspropädeutische Bildung, die für eine qualifizierte berufliche Ausbildung bzw. ein Studium vorausgesetzt werden. Er konzentriert sich auf das Verstehen biologischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen sind. Eine weitere wichtige Komponente des Biologieunterrichts ist die Berufs- und Studienorientierung.

Die fachlichen Schwerpunkte leiten sich aus den Nationalen Bildungsstandards und aus den Einheitlichen Prüfungsanforderungen für Gymnasien (EPA) für das Fach Biologie ab.

Im Fach Mensch-Natur-Technik geschaffene Lernvoraussetzungen finden angemessen Berücksichtigung.

Die Anforderungen der EPA spiegeln sich in dem für die Deutschen Schulen im Ausland entwickelten **Kerncurriculum** wider.

## Das **Schulcurriculum** für das Fach Biologie

- greift die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen auf und konkretisiert sie,
- weist darüber hinaus fachliche Vertiefungen und Erweiterungen aus und ermöglicht zusätzliche Schwerpunktsetzungen entsprechend dem Schulprofil,
- zeigt Verknüpfungen zum Methodencurriculum der Schule und verweist auf fachübergreifende Bezüge.

Überfachliche und fachspezifische Kompetenzen, die im Biologieunterricht im Zusammenhang mit verschiedenen Inhalten kumulativ entwickelt werden, sind nachfolgend ausgewiesen:

### Überfachliche Kompetenzen:

#### Schülerinnen und Schüler können

- naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren, beschreiben und Fragen bzw. Probleme klar formulieren,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen, klassifizieren und Fachtermini definieren,
- kausale Beziehungen ableiten,
- Sachverhalte mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklären,
- sachgerecht deduktiv und induktiv Schlüsse ziehen,
- geeignete Modelle anwenden,
- Diagramme und Grafiken zur Lösung von Aufgaben anwenden,
- Untersuchungen und Experimente zur Gewinnung von Erkenntnissen nutzen und dabei die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden,
- naturwissenschaftliche Verfahren in Forschung und Praxis sowie Entscheidungen und Sachverhalte auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener Aspekte bewerten und sich einen fachlich fundierten Standpunkt bilden,
- bei der Beschaffung von Informationen und bei der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Biologieunterricht ihre Medienkompetenz anwenden und sach- und adressatengerecht zu kommunizieren,
- individuell und im Team lernen und arbeiten,
- den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig gestalten sowie ihre Leistungen und ihr Verhalten reflektieren,
- Ziele für die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- angemessen miteinander kommunizieren und das Lernen im Team reflektieren,
- den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten sowie sich sachlich mit der Meinung anderer

- auseinandersetzen,
- seinen eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und ein Feedback geben.

Fachspezifische Kompetenzen:

Schülerinnen und Schüler können

- Aufgaben und Problemstellungen analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen übertragen,
- sein Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Medien zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

## **2. Grundsätze zur Leistungseinschätzung**

Eine pädagogisch fundierte Leistungseinschätzung ist insbesondere darauf gerichtet, dass der Schüler

- seinen eigenen Lernprozess reflektieren und seine Leistungen einschätzen kann,
- zum Lernen motiviert wird, seine Lernbereitschaft entwickelt und Eigenverantwortung für sein Lernen übernimmt,
- individuelles und gemeinsames Lernen reflektieren kann und entsprechende Schlüsse zieht,
- das unterschiedliche Leistungsvermögen innerhalb einer Lerngruppe reflektieren kann,
- Hilfe annimmt und Mitschüler beim Lernen unterstützt.

Die Leistungseinschätzung umfasst die Einschätzung der individuellen Leistungsentwicklung des Schülers sowie die Einschätzung und Benotung von Leistungen, die grundsätzlich an den Lehrplanzielen gemessen werden.

Sie bezieht sich auf fachlich-inhaltliche, sozial-kommunikative, methodisch-strategische und persönliche Dimensionen des Lernens. Entsprechend dem ganzheitlichen Kompetenzansatz der Thüringer Lehrpläne werden in die Leistungseinschätzung die verschiedenen Kompetenzbereiche angemessen einbezogen.

Die Bewertung und Benotung orientiert sich an den im Lehrplan ausgewiesenen Zielbeschreibungen für die Kompetenzbereiche. Bei

der Leistungsbewertung sind die folgenden Anforderungsbereiche, angemessen zu berücksichtigen. Die Anforderungsbereiche bilden insbesondere den Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie den Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse ab.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- das Reproduzieren von Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang und
- das Verwenden geübter Methoden und Arbeitstechniken in einem begrenzten Gebiet in einem wiederholenden Zusammenhang.

Im Biologieunterricht gehören dazu

- Nennen von biologischen Fakten und Regeln sowie Beschreiben bekannter biologischer Sachverhalte in der Fachsprache,
- experimentelles Nachweisen von Stoffen im wiederholenden Kontext.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- das selbstständige Auswählen, Strukturieren und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem bekannten Kontext und
- das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen bei veränderten Fragestellungen oder veränderten Sachzusammenhängen.

Im Biologieunterricht gehören dazu

- Vergleichen biologischer Sachverhalte und Abstrahieren,
- Klassifizieren von biologischen Sachverhalten,
- Ableiten von bekannten kausalen Beziehungen an unbekanntem Beispielen,
- Umsetzen biologischer Informationen in andere Darstellungsformen (z. B. Daten aus einer Tabelle entnehmen und in einem Diagramm darstellen),
- Anwenden bekannter Experimente in neuen Kontexten: selbstständiges Planen, Durchführen, Protokollieren und Auswerten der Experimente nach vorgegebenen Fragestellungen.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- das Analysieren vielschichtiger Problemstellungen und das Bearbeiten mit dem Ziel, selbstständig Lösungswege und Lösungsansätze aufzuzeigen und
- das begründete Auswählen, Modifizieren sowie das selbstständige und sachgerechte Anwenden von Methoden und Arbeitstechniken in neuen Kontexten sowie das Entwickeln und Anwenden von Modellen.

Im Biologieunterricht gehören dazu

- Lösen offener, komplexer, Material gebundener Aufgaben,



- Entwickeln geeigneter Experimente zur Lösung von Frage- und Problemstellungen, selbstständiges Planen, Durchführen, Auswerten und Dokumentieren/Protokollieren von Untersuchungen und Experimenten sowie Fehlerbetrachtungen,
- sachlich fundiertes Bewerten gesellschaftlich relevanter Themen aus verschiedenen Perspektiven und Reflexion der eigenen Position,
- sachgerechtes Auseinandersetzen mit nicht eindeutigen Rohdaten und widersprüchlichen Informationen.

Die Bewertung der individuellen Leistung des Schülers bezüglich der erreichten Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt anhand geeigneter Aufgaben und Lernsituationen in individuellen und kooperativen Lernformen. Dabei gelten die rechtlich verbindlichen Festlegungen für Leistungsnachweise und –bewertungen.

Grundlage sind schriftliche, mündliche und praktische Leistungsermittlungen, z. B.

- schriftliche und mündliche Leistungskontrollen, Klassenarbeiten und Kursarbeiten,
- experimentelle Tätigkeiten und geeignete Dokumentationen (z. B. mikroskopische Zeichnungen, Protokolle),
- Mitarbeit im Unterricht,
- Präsentationen.

### **3. Vereinbarungen zur Leistungsbewertung**

#### **3.1 Leistungsbewertung**

##### **Jahrgangsstufen 5 - 9**

Die Leistungsfeststellung erfolgt durch schriftliche und mündliche Leistungsnachweise (Lernerfolgskontrollen, Hausaufgaben, Protokolle, Referate, Arbeitsergebnisse aus Partner- und Gruppenarbeit, qualifizierte mündliche Unterrichtsbeiträge usw.), wobei die mündliche Bewertung mit mehr als 50% in die Gesamtbewertung eingeht.

Lernerfolgskontrollen sind schriftliche Leistungsnachweise, in denen maximal die Inhalte der letzten 4 Wochen enthalten sind. Pro Halbjahr werden 1 bis maximal 3 Lernerfolgskontrollen geschrieben. Diese sind eine Woche vorher in den Klassenarbeitsplan einzutragen.

##### **Jahrgangsstufe 10**

In der Jahrgangsstufe 10 werden im 1. Halbjahr 2 Klausuren und 2. Halbjahr 1 Klausur geschrieben. Die 1. Klausur im 1. Halbjahr hat eine Dauer von einer Unterrichtsstunde. Für alle weiteren Klausuren ist eine Dauer von zwei Unterrichtsstunden verpflichtend vorgeschrieben.

Für die Beurteilung der Schüler am Ende eines Halbjahres sind die Leistungen, die sie fortlaufend im Unterricht erbracht haben, ebenso bedeutsam wie die verbindlich zu schreibenden Klausuren. Die Halbjahresnote ergibt sich jeweils etwa zur Hälfte aus den

Ergebnissen der Klausuren und aus den sonstigen Leistungsnachweisen.

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen erfolgt in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 mit den Noten 1 (sehr gut) bis 6 (ungenügend) für die Schülerinnen und Schüler des gymnasialen Bildungsganges gemäß Tabelle 1. Im Übrigen wird auf Punkt 2 „Noten- und Punktesystem“ im Dokument „ Grundsätze für Leistungsbeurteilung, Leistungsnachweise, Täuschungshandlungen“ der Deutschen Schule Shanghai verwiesen. (i. d. Fassung vom Januar 2008)

Tabelle 1	Note	1	2	3	4	5	6
	prozentuale Verteilung	ab 85%	ab 70%	ab 55%	ab 40%	ab 20%	< 20%

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I (Haupt- und Realschule) erfolgt gemäß Tabelle 2.

Tabelle 2	Note	1	2	3	4	5	6
	prozentuale Verteilung	ab 85%	ab 65%	ab 50%	ab 30%	ab 10 %	< 10%

Hinweise zur Erstellung der Klausuren

Klausuren im Fach Biologie in den Jahrgangsstufen 11 und 12 werden nach Maßgabe der **„Einheitliche(n) Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung - Biologie“** (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004) erstellt. Dabei wird besonders darauf geachtet, die dort unter Punkt 2.2 (*„Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche“*) und Punkt 3.2 (*„Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe“*) aufgeführten Anforderungsbereiche (AFB) abzudecken: Leistungsüberprüfungen sollen ihren Schwerpunkt in AB II haben und die AB I und AB III angemessen berücksichtigen; bis zur Abiturprüfung werden die AB II und AB III kontinuierlich stärker akzentuiert.. Die Aufgaben werden mit Hilfe der Operatorenliste der KMK formuliert (Stand Februar 2013, <http://www.kmk.org/bildung-schule/auslandsschulwesen/kerncurriculum.html>, Anhang).

Weiter dienen bereits in der Sekundarstufe I und insbesondere in Klassenstufe 10 die für die Abiturprüfung verbindlichen Hinweise im Dokument „Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland, Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge für die Fächer BIOLOGIE, CHEMIE und PHYSIK“, (Beschluss des Bund-Länder-Ausschusses für schulische Arbeit im Ausland vom 23./24.09.2015) als Orientierungshilfe.

Verwendung von Hilfsmitteln in Klausuren

Für die Klausuren in der Qualifikationsphase sind in der Regel folgende Hilfsmittel uneingeschränkt zugelassen:

- Wörterbuch der Deutschen Sprache

## 4. Themenübersicht Biologie

### Klassenstufen 9

#### 4.1 Sinnes-, Nerven- und Hormonsystem

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden-curriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p><b><u>Sach- und Methodenkompetenz</u></b></p> <p><b>Sinnes- und Nervensystem</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>die Reizbarkeit als grundlegendes Merk-mal des Lebens erläutern, den Zusammenhang zwischen grund-legendem Bau und Funktion eines Sinnes-organs am Beispiel des Ohres erläutern, Struktur-Funktionsbeziehungen am Beispiel des Zentralen Nervensystems erläutern, die Reiz-Reaktions-Kette erläutern, wichtige Hormone und die Lagebeziehungen der Hormondrüsen nennen, Bedeutung von Hormonen bei der Koordinierung von Vorgängen im Körper ableiten, biologische Regelung am Beispiel des Blutzuckerspiegels beschreiben, Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Nervensystems ableiten bzw. begründen.</p>	<p>Reizbarkeit als grundlegendes Merk-mal des Lebens Bau und Funktion des Ohres</p> <p>Zentrales Nervensystems (Gehirn, Rückenmark) Reiz-Reaktions-Kette (Reflexbogen) wichtige Hormone und Hormondrüsen</p> <p>Bedeutung von Hormonen bei der Koordinierung von Vorgängen</p> <p>biologische Regelung am Beispiel des Blutzuckerspiegels (Regelkreis)</p>	15		

<p><b><u>Selbst- und Sozialkompetenz</u></b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>sich zu Fragen der gesunden Lebens-weise sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen und den eigenen Standpunkt sachgerecht vertreten, – Verhaltensweisen sachgerecht bewerten und Verhaltensregeln ableiten.</p>	<p>Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Nervensystems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von Reizüberflutung durch Lärm</li> <li>• Verringerung von Dysstress</li> <li>• Vermeidung von Alkohol- und Drogenmissbrauch</li> </ul> <p>Verhaltensregeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesundheitsförderndes Ernährungs- und Bewegungsverhalten,</li> <li>• Vermeiden von Rauchen und von Alkohol- und Drogenmissbrauch</li> </ul>			
<p><b>geeignete Möglichkeit der Diagnose:</b> z.B. Lernerfolgskontrolle, Diskussion</p>				

## 4.2 Lebensprozesse von grünen Pflanzen, Pilzen und Bakterien

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<b><u>Sach- und Methodenkompetenz</u></b>		<b>25</b>		

<p><b>Ausgewählte Funktionen pflanzlicher Organe</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel des Laubblatts erläutern,</li> <li>– Aufnahme und Transport von Wasser im Pflanzenkörper erklären</li> </ul> <p><b>Stoff- und Energiewechsel grüner Pflanzen</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– den Stoff- und Energiewechsel grüner Pflanzen beschreiben und dessen Bedeutung für den Organismus erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Zelle als Ort der Stoff- und Energieumwandlung kennzeichnen,</li> <li>• die Bedeutung von Kohlenstoffdioxid, Wasser, Mineralsalzen und Lichtenergie für den Aufbau körpereigener Stoffe erläutern,</li> <li>• Ausgangsstoffe, Endprodukte und Bedingungen für den Ablauf von Fotosynthese und Atmung nennen und die Summgleichungen für diese Prozesse formulieren,</li> <li>• experimentieren</li> </ul> </li> </ul>	<p>Bau eines Laubblatts</p> <p>Diffusion, Osmose, Kapillarität, Transpirationssog</p> <p>Stoff- und Energiewechsel grüner Pflanzen und deren Bedeutung für den Organismus  Zelle als Ort der Stoff- und Energieumwandlung  Bedeutung von Kohlenstoffdioxid, Wasser, Mineralsalzen und Lichtenergie für den Aufbau körpereigener Stoffe  Ausgangsstoffe, Endprodukte und Bedingungen für Fotosynthese und Atmung  Summgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Stärke, Trauben-</li> </ul>		<p>Mikroskopieren:  Querschnitt eine Laubblattes</p> <p>Versuche planen,</p>	
--	--	--	--	--

<p>- die Beeinflussung der Fotosynthese durch Licht und die Beeinflussung der Atmung durch Temperatur erläutern sowie Möglichkeiten der Ertragssteigerung bei Pflanzen ableiten bzw. begründen.</p> <p><b>Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– den Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien am Beispiel der alkoholischen Gärung und der Milchsäuregärung beschreiben,  – Möglichkeiten der wirtschaftlichen Nutzung der alkoholischen Gärung und der Milchsäuregärung erläutern.</p> <p><b>Systematisierung</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– Stoffwechselfvorgänge vergleichen und in einem Begriffssystem klassifizieren.</p>	<p>zucker, Eiweißen und Fetten als pflanzliche Inhaltsstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt der Atmung</li> </ul> <p>Beeinflussung durch Licht  Beeinflussung durch Temperatur  Möglichkeiten der Ertragssteigerung bei Pflanzen</p> <p>Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung</p> <p>Möglichkeiten der wirtschaftlichen Nutzung</p> <p>Vergleich von Stoffwechselfvorgängen Begriffssystem:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assimilation: Autotrophie (Fotosynthese) und Heterotrophie</li> <li>• Dissimilation: Atmung und Gärung</li> </ul> </p>		<p>durchführen,  interpretieren,  visualisieren</p>
--	---	--	---

<p><b><u>Selbst- und Sozialkompetenz</u></b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verhaltensregeln beim Experimentieren und Mikroskopieren vereinbaren, einhalten und ihre Einhaltung einschätzen.</li> </ul>	Verhaltensregeln			
<p><b>geeignete Möglichkeit der Diagnose:</b> z. B. Bewertung mikroskopischer Zeichnungen, Bewertung von Protokollen, Lernerfolgskontrolle</p>				

### 4.3 Organismen in ihrer Umwelt

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p><b><u>Sach- und Methodenkompetenz</u></b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Wirkung von Umweltfaktoren erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den ökologischen Toleranzbereich von Lebewesen und die Anpasstheit an ihren Lebensraum erläutern,</li> <li>• die Wirkung der biotischen Faktoren Räuber-Beute-Beziehung und Konkurrenz erläutern,</li> </ul> </li> <li>– Ökosysteme charakterisieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Ökosystem als Einheit von Biotop und</li> </ul> </li> </ul>	<p>Wirkung von Umweltfaktoren Toleranzbereich von Lebewesen und Anpasstheit an ihren Lebensraum an einem Beispiel Wirkung der biotischen Faktoren Räuber-Beute-Beziehung und Konkurrenz an je einem Beispiel</p> <p>Begriffe Biotop und Biozönose</p>	20	Kooperatives Lernen – Lerntempduett	

<p>Biozönose kennzeichnen und die Begriffe Biotop und Biozönose definieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliche und zeitliche Strukturen am Beispiel eines Ökosystems erläutern,</li> <li>• Stoffkreislauf und Energiestrom erläutern,</li> <li>• Stabilität und Dynamik sowie die Beeinflussung eines Ökosystems erklären,</li> <li>• Möglichkeiten der Selbstregulation an einem Beispiel erläutern,</li> <li>• die Bedeutung von Struktur- und Artendiversität für die Stabilität eines Ökosystems begründen,</li> <li>• wirtschaftlich intensiv genutzte und naturnahe Ökosysteme vergleichen,</li> <li>• Eingriffe des Menschen in die Natur an einem Beispiel bewerten und das Prinzip der Nachhaltigkeit erläutern, <ul style="list-style-type: none"> <li>□ im Rahmen einer ökologischen Exkursion</li> </ul> </li> <li>• die Struktur eines Ökosystems beschreiben,</li> <li>• die Artenkenntnisse erweitern und anwenden.</li> </ul>	<p>Ökosystem als Einheit von Biotop und Biozönose</p> <p>räumliche und zeitliche Strukturen an einem Beispiel (Schichtung, Aspektfolge)</p> <p>Stoffkreislauf und Energiestrom</p> <p>Stabilität und Dynamik sowie die Beeinflussungen eines Ökosystems</p> <p>Möglichkeiten der Selbstregulation</p> <p>die Bedeutung von Struktur- und Artendiversität für die Stabilität</p> <p>Vergleich von wirtschaftlich intensiv genutzten und naturnahen Ökosystemen</p> <p>Bewertung von Eingriffen des Menschen in die Natur</p> <p>Exkursion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur eines Ökosystems</li> <li>• Artenkenntnisse</li> </ul>		<p>V Versuchsergebnisse interpretieren, visualisieren</p> <p>Diagramme beschreiben</p>	<p>Fächerübergreifendes Projekt "Wasser"</p>
<p><b>geeignete Möglichkeit der Diagnose:</b> z. B. Präsentation, Lernerfolgskontrolle</p>				



## Klassenstufen 10

### 4.4 Speicherung, Übertragung, Realisierung und Veränderung der genetischen Information

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p><b><u>Sach- und Methodenkompetenz</u></b></p> <p><b>Speicherung der genetischen Information</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– zelluläre, strukturelle und molekulare Grundlagen der Vererbung in Grundzügen beschreiben</p> <p><b>Übertragung der genetischen Information</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– die Verdopplung der DNA unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung als Voraussetzung für Konstanz der genetischen Information beschreiben,</p> <p>– die Weitergabe der genetischen Information erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip der Mitose beschreiben und die Entstehung genetisch identischer Zellen erklären,</li> <li>• das Prinzip der Meiose beschreiben und</li> </ul>	<p>zelluläre, strukturelle und molekulare Grundlagen der Vererbung (Zellkern, Chromosomen, Chromosomensatz, DNA und RNA)</p> <p>Verdopplung der DNA unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung als Voraussetzung für Konstanz der genetischen Information</p> <p>Weitergabe der genetischen Information:</p> <p>Mitose</p> <p>Meiose, Rekombination</p>	<p><b>24</b></p>	<p>Modellanfertigung und Modellkritik</p>	

<p>Entstehung genetisch variabler Zellen erklären,  – die Bedeutung der Weitergabe der genetischen Information für Zellteilungen und für die geschlechtliche Fortpflanzung erläutern,  – die 1. und 2. Mendelsche Regel erläutern</p> <p>– Rekombinationsmöglichkeiten erläutern</p> <p><b>Realisierung der genetischen Information</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– den Weg vom Gen zum Protein unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung erläutern:  • Codierung der Proteine durch die Abfolge der DNA-Tripletts,  • Transkription,  • Translation,  – die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung ableiten.</p> <p><b>Veränderung der genetischen Information</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– Mutation, Rekombination, Modifikation als Ursache für Variabilität erklären,</p>	<p>Bedeutung der Weitergabe der genetischen Information für Zellteilungen und für die geschlechtliche Fortpflanzung  1. und 2. Mendelsche Regel (dominant-rezessive, intermediäre und kodominante Erbgänge)  Rekombinationsmöglichkeiten</p> <p>Weg vom Gen zum Protein:  • Codierung der Proteine durch DNA-Tripletts,  • Transkription,  • Translation,  Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung</p> <p>Mutation, Rekombination, Modifikation als Ursache für Variabilität</p>			<p>Lactosetoleranz/ Intoleranz (Asien,</p>
---	---	--	--	--

<p>Modifikation als nichterbliche Veränderung kennzeichnen, – die Bedeutung der Variabilität für Lebewesen erläutern.</p> <p><b><u>Selbst- und Sozialkompetenz</u></b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– die Bedeutung von Erkenntnissen der Genetik für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern.</p>	<p>Modifikation als nichterbliche Veränderung Bedeutung der Variabilität für Lebewesen</p> <p>Bedeutung von Erkenntnissen der Genetik (z. B. Chromosomen als materielle Träger der Erbinformation, Vererbungsregeln) für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild</p>			Europa)
<p><b>geeignete Möglichkeit der Diagnose:</b> z. B. Präsentationen, Klausur</p>				

#### 4.5 Anwendungsbereiche der Genetik

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p><b><u>Sach- und Methodenkompetenz</u></b></p> <p><b>Humangenetik</b></p> <p>Der Schüler kann</p>		<b>10</b>		

<p>– Ursachen und Symptome von genetisch bedingten Erkrankungen beschreiben</p> <p>– Möglichkeiten und Grenzen der genetischen Beratung sowie von Diagnose und Therapie genetisch bedingter Erkrankungen an einem dieser Beispiele erläutern.</p> <p><b>Anwendung genetischer Erkenntnisse in biotechnologischen Verfahren</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– die Erzeugung gentechnisch veränderter Bakterien beschreiben und deren Nutzung zur Produktion von Medikamenten am Beispiel erläutern,</p> <p>– sachkritisch die Anwendung gentechnisch veränderter Bakterien bewerten, – Anwendungen von Erkenntnissen über Mitose in Grundzügen beschreiben.</p> <p><b><u>Selbst- und Sozialkompetenz</u></b></p> <p>Der Schüler kann</p>	<p>Ursachen und Symptome von genetisch bedingten Erkrankungen: • Trisomie 21 als spontan auftretende Erkrankung, • Hämophilie als erblich bedingte Gerinnungsstörung</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen der genetischen Beratung Diagnose und Therapie genetisch bedingter Erkrankungen an einem dieser Beispiele</p> <p>Erzeugung gentechnisch veränderter Bakterien (Prinzip des Gentransfers) Nutzung zur Produktion von Medikamenten am Beispiel von Humaninsulin</p> <p>Bewertung der Anwendung genetisch veränderter Bakterien Anwendungen von Erkenntnissen über Mitose: • vegetative Vermehrung, • Klonierung.</p>		<p>Präsentieren</p>	<p>Fächerübergreifendes Projekt Biologie/Ethik „Klonen“</p>
--	--	--	---------------------	---

– Achtung gegenüber Menschen mit genetisch bedingten körperlichen und geistigen Beeinträchtigungen zeigen, – die Notwendigkeit von Fachwissen für das sachgerechte Bewerten biotechnologischer Anwendungen erläutern.				
<b>geeignete Möglichkeit der Diagnose:</b> z. B. Diskussion, Klausur				

#### 4.6 Evolution

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen
<p><b><u>Sach- und Methodenkompetenz</u></b></p> <p><b>Evolutionstheorien</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– naturwissenschaftliche Ansichten zur Entstehung bzw. Entwicklung der Lebewesen von Schöpfungslehren abgrenzen,</li> <li>– Grundaussagen von Charles Darwin zur Entstehung der Arten und deren Bedeutung für die Entwicklung der wissenschaftlichen Abstammungslehre erläutern,</li> </ul>	<p>naturwissenschaftliche Ansichten zur Entstehung bzw. Entwicklung der Lebewesen</p> <p>Grundaussagen von Charles Darwin zur Entstehung der Arten und deren Bedeutung für die Entwicklung der wissenschaftlichen Abstammungslehre</p>	<b>22</b>		

<p>– die Entstehung neuer Arten nach der Synthetischen Evolutionstheorie an einem Beispiel erläutern.</p> <p><b>Belege für die Evolution</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– die Bedeutung von Fossilien, Homologien, Rudimenten und Übergangsformen als Belege für die Evolution erläutern.</p> <p><b>Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– die Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren in Grundzügen erläutern.</p> <p><b><u>Selbst- und Sozialkompetenz</u></b></p> <p>Der Schüler kann</p> <p>– die Bedeutung von Erkenntnissen der</p>	<p>Entstehung neuer Arten nach der Synthetischen Evolutionstheorie (Zusammenwirken von Mutation, Rekombination, Isolation und Selektion) an einem Beispiel</p> <p>Bedeutung von Fossilien, Homologien, Rudimenten und Übergangsformen als Belege für die Evolution</p> <p>Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren in Grundzügen (Basisgruppe von Menschenaffen und Mensch, <i>Australopithecus</i>, Gruppe <i>Homo</i> mit den wichtigsten Vertretern <i>H. erectus</i>, <i>H. neanderthalensis</i> und <i>H. sapiens</i>).</p> <p>naturwissenschaftliches Weltbild im</p>			
---	--	--	--	--

Evolutionsbiologie für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern. – sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen und unterschiedliche Auffassungen zu Entstehung und Entwicklung des Lebens tolerieren.	Vergleich zu anderen Weltbildern			
<b>geeignete Möglichkeit der Diagnose:</b> z. B. Diskussion, Präsentation, Klausur				

Fachschaft Biologie der Deutschen Schule Shanghai

*Anhang*

Operatoren im Fach Bio / Physik / Chemie – Stand Februar 2013

(In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.)

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	Beispiele Physik	Beispiele Biologie	Beispiele Chemie	AFB
ableiten <i>(nur Physik und Biologie)</i>	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	Leiten Sie aus den experimentellen Ergebnissen (Linienspektren, Franck-Hertz-Versuch,...) die Notwendigkeit ab, das rutherfordische Atommodell durch Quantisierungsbedingungen zu erweitern.	Leiten Sie aus dem Familienstammbaum den entsprechenden Erbgang ab.		II
abschätzen <i>(nur Physik und Biologie)</i>	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie ab, ob hier die Verwendung einer 10-A-Sicherung ausreichend ist.	Schätzen Sie die Größe der Zelle ab, indem Sie das im Bild sichtbare Haar mit einem Durchmesser von 0,05 mm als Vergleich heranziehen.		II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	Analysieren Sie den Versuchsaufbau auf mögliche Fehlerquellen.	Analysieren Sie das Ökosystem Hecke anhand des Materials.	Analysieren Sie die dargestellten Strukturen hinsichtlich ihrer Eignung als Textilfarbstoff für Baumwolle.	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	Wenden Sie das Induktionsgesetz auf die beschriebene Situation an.	Wenden Sie die experimentelle Methode zum Nachweis von Nährstoffen in Samen von Hygrophyten an.	Wenden Sie den Mechanismus der Halbacetal-/Acetalbildung auf die beiden Monosaccharide an.	II
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren	Stellen Sie eine Hypothese auf, von welchen Größen die magnetische Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule abhängen könnte.	Pflanzen setzen als Reaktion auf Herbivorenbefall Substanzen frei, die die Parasiten dieser Pflanzen anlocken. Maispflanzen, die durch den Fraß der Zuckerrübenmotte (Insekt) beschädigt werden, produzieren flüchtige Terpene, die als Lockstoff für die parasitäre Schlupfwespe, <i>Cotesia marginiventris</i> wirken. Diese Terpene werden nur in wirksamer Menge ausgeschüttet, wenn das Mundsekret der Raupe der Zuckerrübenmotte auf die verletzte Stelle wirkt. Künstlich beschädigte Pflanzen geben vergleichsweise wenig Terpene ab. Stellen Sie eine Hypothese zur Entstehung dieser Abwehrstrategie auf.	Wenn Acetylsalicylsäure zu lange im Magen verbleibt, kann sie Schädigungen in den Zellen der Magenschleimhaut verursachen. Stellen Sie eine Hypothese zur Erklärung dieser Nebenwirkung auf.	III
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die Versuchsreihen zur Untersuchung der magnetischen Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule aus (und geben Sie die daraus resultierende Formel an).	Werten Sie die Ergebnisse des vorgelegten Kreuzungsexperiments aus.	In dem vorgestellten Experiment wurden folgende Ergebnisse gemessen: ... Werten Sie diese aus.	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie, warum die rote Linie des Wasserstoffspektrums keinen Photoeffekt bei Kalium bewirkt.	Begründen Sie die Notwendigkeit der aktiven Immunisierung möglichst aller Kinder gegen Kinderlähmung.	Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken aufgrund der strukturellen Gegebenheiten.	III



benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen	Benennen Sie die Bauteile der abgebildeten Röntgenröhre.	Benennen Sie die Teile der Zelle!	Benennen Sie die dargestellten Moleküle gemäß der IUPAC-Nomenklatur.	I
berechnen	Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren	Berechnen Sie die Gravitationsfeldstärke am Äquator aus dem mittleren Radius und der mittleren Dichte der Erde.	Berechnen Sie das durchschnittliche Volumen von Sauerstoff in Litern, das durch die Photosynthese von einem Quadratkilometer Buchenwald. entsteht!	Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung auf der Grundlage der gegebenen Daten.	II
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	Beschreiben Sie Aufbau und Durchführung des Millikan-Versuchs.	Beschreiben Sie den Prozess der Mitose!	Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Daniell-Elements.	II
bestimmen	Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren	Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms den Wert des planckschen Wirkungsquantums.	Bestimmen Sie den Durchmesser eines Chromosoms! Bestimmen Sie die Basensequenz des codogenen DNA-Strangs des betreffenden Genabschnitts anhand des vorgelegten Materials!	Bestimmen Sie den pH-Wert einer Citronensäurelösung (c = 0,1 mol/l).	II
beurteilen, bewerten	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben	Beurteilen Sie die Anwendbarkeit der C-14-Methode zur Altersbestimmung in der beschriebenen Situation.	Beurteilen Sie Chancen und Risiken der Gentechnik!	Beurteilen Sie die Umweltverträglichkeit von / Werbeaussage zu ... anhand der Liste seiner Inhaltsstoffe.	III
beweisen <i>(nur Physik und Biologie)</i>	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	Beweisen Sie, dass die Ansätze von Bohr und De Broglie zur gleichen Quantenbedingung führen.	Beweisen Sie, dass Mukoviszidose eine Erbkrankheit ist.		III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie das Verfahren der Uran-Blei-Methode zur Altersbestimmung dar.	Stellen Sie einen Stammbaum mit Hilfe der vorgelegten Materialien auf.	Stellen Sie die Versuchsergebnisse in Form eines Graphen dar.	I
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie, ob die Kernfusion als zukünftige Energiequelle wünschenswert ist.	Diskutieren Sie verschiedene Möglichkeiten, das Welternährungsproblem mit den Methoden der Gentechnik zu lösen.	Diskutieren Sie den Einfluss des pH-Wertes auf die Lage des Gleichgewichtes.	III
dokumentieren <i>(nur Physik und Biologie)</i>	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen zu einem Sachverhalt/Vorgang angeben	Dokumentieren Sie die Entwicklung der Atommodelle von Dalton über Thomson zu Rutherford.	Dokumentieren Sie Ihre Beobachtungen über einen Zeitraum von 10 Tagen.		I
erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	Erklären Sie das Zustandekommen des Spannungsstoßes im beschriebenen Experiment.	Erklären Sie die Aufnahme von Wasser durch die Wurzelhaarzelle.	Erklären Sie den Kurvenverlauf im dargestellten Schaubild.	II
erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	Erläutern Sie die Entstehung von Linienspektren am Beispiel von Wasserstoff.	Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion am Beispiel der Mitochondrien.	Erläutern Sie den Mechanismus der elektrophilen Addition von Brom an Cyclohexen.	II
formulieren	eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben	Formulieren Sie den im Diagramm ablesbaren Zusammenhang mit Hilfe einer Gleichung.		Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von ...	II
herleiten <i>(nur Physik und Biologie)</i>	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	Leiten Sie für die Materiewellenlänge $\lambda$ der Elektronen beim Versuch zur Elektronenbeugung an Graphit aus der Theorie die Gleichung $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2em_eU}}$ her.	Leiten Sie aus dem Zusammenhang von Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit eine allgemeine Regel her.		II

Interpretieren, deuten	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten	Deuten Sie den Verlauf der U-I-Kurve beim Franck-Hertz-Versuch.	Interpretieren Sie die vorgelegten Diagramme zur Reizleitung.	Deuten Sie den isoelektrischen Punkt des Polypeptids anhand der gegebenen Aminosäure-Bausteine.	III
klassifizieren, ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	Ordnen Sie die folgenden Phänomene danach, ob sie sich mit dem Wellenmodell oder dem Teilchenmodell des Lichtes erklären lassen.	Ordnen Sie die vorgelegten Begriffe in einem Verlaufsschema an.	Ordnen Sie die vorgegebenen Verbindungen nach steigender Siedetemperatur.	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	Nennen Sie drei Schwächen des rutherfordischen Atommodells.	Nennen Sie die Bestandteile der DNA/DNS!	Nennen Sie wesentliche Eigenschaften von galvanischen Zellen.	I
planen (Experimente, <i>nur Physik und Biologie</i> )	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	Planen Sie ein Experiment, das zeigen kann, dass die Beugungsfigur in einer Elektronen-beugungsröhre von negativen Ladungsträgern und nicht von Röntgenstrahlung herrührt.	Planen Sie eine Experimentieranordnung, mit der sich ein Aktionspotenzial nachweisen lässt.		III
protokollieren ( <i>nur Physik und Biologie</i> )	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	Führen Sie die angegebene Versuchsreihe vollständig durch und protokollieren Sie Ihre Arbeit detailliert.	Protokollieren Sie das Experiment zur Erregungsleitung.		I
prüfen/überprüfen ( <i>nur Chemie</i> )	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken			Überprüfen Sie die Aussagen des Herstellers anhand der angegebenen Daten.	II
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben	Skizzieren Sie den Aufbau des Franck-Hertz-Versuchs.	Skizzieren Sie die Beobachtungen im Mikroskop.		I
untersuchen ( <i>nur Physik und Biologie</i> )	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	Untersuchen Sie anhand der Messreihe den Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Induktionsspannung.	Untersuchen Sie die vorgelegte Probe auf Nährstoffe.	Skizzieren Sie den typischen Aufbau unterschiedlicher Tenside.	II
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen	Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und Flächenänderung unter Verwendung der Größe magnetischer Fluss.	Die grafischen Darstellungen zeigen die Abhängigkeiten der Fotosyntheseleistung verschiedener Licht- und Schattenpflanzen von der Lichtintensität. Verallgemeinern Sie diese Abhängigkeiten so, dass Sie für alle dargestellten Pflanzen zutreffen.	Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Ihrem Versuchsaufbau und einer entsprechenden Brennstoffzelle.	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten Lebewesen und Vorgängen ermitteln	Vergleichen Sie das Magnetfeld eines Stabmagneten mit dem einer stromdurchflossenen Spule.	Vergleichen Sie Foto- und Chemosynthese!	Vergleichen Sie die Reaktivität von Alkanen und Alkenen.	II
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	Zeichnen Sie das zugehörige U-I-Diagramm.	Zeichnen Sie ein beschriftetes Schema einer neuronalen Synapse	Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte	I
zusammenfassen ( <i>nur Physik und Biologie</i> )	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben	Fassen Sie die experimentellen Befunde zum lichtelektrischen Effekt, die mit dem Wellenmodell nicht erklärt werden können, zusammen.	Informieren Sie sich in den vorgegebenen Materialien über den Stoff- und Energiestrom in naturnahen und in wirtschaftlich intensiv genutzten Ökosystemen. Fassen Sie das Wesentliche in einer Übersicht zusammen.		II